

⑫ 公開特許公報(A)

平3-94428

⑤ Int. Cl.³

H 01 L 21/304

識別記号

3 4 1 Z

庁内整理番号

8831-5F

⑬ 公開 平成3年(1991)4月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハの洗浄方法

⑮ 特 願 平1-232201

⑯ 出 願 平1(1989)9月6日

⑰ 発 明 者 鷲 谷 明 宏 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑱ 発 明 者 大 森 雅 司 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体ウエハの洗浄方法

2. 特許請求の範囲

内部に洗浄液が貯留されている圧力が可変の洗浄槽内に、半導体ウエハを浸漬させ、このウエハ面内に加工されている高アスペクト比の穴又は溝内に前記洗浄液が入った状態で、前記洗浄液より沸点の低い気体又は媒液を加え、次に槽内の圧力を1〜10 kg/cm²の範囲に加圧し、前記気体又は媒液を前記洗浄液中に溶存させた後、前記槽内圧力を1〜200 Torrの範囲に減圧させることを特徴とする半導体ウエハの洗浄方法。

8. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体ウエハ面内に加工されている高アスペクト比の穴及び溝内に付着している微粒子を除去する洗浄方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、半導体ウエハ(以下単にウエハという)

の表面に付着している微粒子、あるいはウエハ表面に残留している微量な薬液等を除去するには、ウエハを洗浄液中に浸漬させた状態で超音波振動を加えて行なわれていた。

第8図は従来のこの種の洗浄方法を実施するための洗浄装置を示す断面図で、同図において、1はウエハ、2はこのウエハ1を立てた状態で支持するウエハカセット、3はこのウエハカセット2を後述する洗浄槽内で揺動させるためのウエハ揺動装置で、このウエハ揺動装置3は、アクチュエータ3aと、このアクチュエータ3aに揺動アーム3bを介して連結されたウエハカセット把持用チャック3cとからなり、アクチュエータ3aを作動させることによつて揺動アーム3bが支点3dを中心として回動され、この揺動アーム3bの回動端側に連結されたチャック3cが揺動するよう構成されている。4は洗浄槽で、この洗浄槽4は槽内に洗浄液5が貯留されており、外槽6内に配置されている。この外槽6の底部には超音波発振装置7が配設されており、また超音波エネルギーが効率良く洗浄槽

4に伝達されるように、外槽6と洗浄槽4との間はパツファ液8で満たされている。

このように構成された従来の洗浄装置を用いてウエハ1を洗浄するには、まずウエハカセット2にウエハ1を移載させ、このウエハカセット2をウエハ揺動装置3のチャック3aで保持させる。次いでウエハ1をウエハカセット2ごと洗浄槽4内に移送させて洗浄液5中に浸漬させ、この状態で超音波発振装置7およびウエハ揺動装置3のアクチュエータ3aを作動させる。この際、ウエハ1を揺動させることによつて、ウエハ1と洗浄液5との界面においては常に活性状態が維持されることになる。そして、ウエハ1の表面に付着された微粒子、残留薬液等は超音波振動エネルギーおよびウエハ1の揺動動作によつてウエハ1の表面から脱落し除去されることになる。

(発明が解決しようとする課題)

しかるに、このような従来の洗浄方法では、第4図に示すように、ウエハ1の表面に付着された微粒子、残留薬液10bは、超音波振動エネルギーお

よびウエハ1の揺動動作によつて洗浄液5の対流状態5aにより容易に除去することができるが、微細なトレンチ穴9がウエハ1に形成されている場合には、このトレンチ穴9は開口径 $\phi 0.5\mu\text{m} \sim \phi 1.0\mu\text{m}$ 、深さ $8\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ という微細な寸法をもつて形成されているために、トレンチ穴9内の洗浄液5bが全く移動せず、トレンチ穴9の外部へ洗浄液5bが置換しないため、トレンチ穴9内に付着している微粒子、残留薬液10aを除去することができず、したがつてトレンチ穴9内を洗浄することができないという問題があつた。

この発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、トレンチ穴内の異物を効率良く除去し得る洗浄方法を得ることを目的とする。
(課題を解決するための手段)

この発明に係る洗浄方法は、ウエハを洗浄液に浸漬させた状態で洗浄槽外部から前記洗浄液より沸点の低い気体又は媒溶液を加え、洗浄槽内を1

〜10 kg/cm^2 の範囲で加圧し、前記気体又は媒溶液を洗浄液内に充分溶存させた後、洗浄槽内の圧力

を1〜10 kg/cm^2 から1〜200 Torrの範囲に減圧させるようにしたものである。

(作用)

この発明では、1〜10 kg/cm^2 の高圧下で洗浄液より沸点の低い気体又は媒溶液を洗浄液中に充分溶存させた後、1〜200 Torrの減圧にすることにより、トレンチ穴内、外の洗浄液中に溶存していた前記気体又は媒溶液の分子が圧力差によつて膨張し、気泡となつて上方に移動する。そしてこの気泡の動きによつてトレンチ穴内の洗浄液も活発にトレンチ穴外へ移動すると同時に、トレンチ穴外へ脱出した気泡の容積分だけトレンチ穴外の洗浄液がトレンチ穴内に入り込み、いわゆる対流が生じ、この対流によつてトレンチ穴に付着している微粒子、残留薬液をトレンチ穴外へ脱出させることができる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を第1図、第2図によつて説明する。第1図は本発明を実施するために使用されている洗浄装置の模式図であり、第2

図はトレンチ穴内の洗浄液が気泡により対流が生じ、トレンチ穴内の微粒子を外へ脱出させる状態を示した、トレンチ穴周辺の拡大断面図である。

第1図において、ウエハ1およびウエハカセット2は、圧力洗浄槽11内に貯溜された洗浄液5中に浸漬されている。12aはこの洗浄液5より沸点の低い気体(洗浄液が純水の場合は一例として O_2 がある)又は媒溶液(洗浄液が純水の場合は一例としてメチルアルコールがある)が大気圧より少し高い圧力下で貯溜されているタンク、12bは圧力調整弁、12cは開閉弁、12dはその配管であり、このタンク12a内の気体又は媒溶液を前記洗浄槽11内に送り込んだ後、開閉弁12cを閉じてのち、一方の圧力ポンプ13aにより、圧力洗浄槽11内の圧力を1〜10 kg/cm^2 の範囲に加圧する。なお13bは圧力調整弁で、圧力洗浄槽11内の圧力を可変させる働きをし、13cは開閉弁、13dはその配管である。この状態下で気体又は媒溶液の分子が洗浄液5中にどんどん溶存され、その溶存量が飽和に達したとき、圧力洗浄槽11内の圧力を他方の減圧ポンプ14aにより1〜200

Torrに下げる。なお14bは減圧調整弁、14cは開閉弁14dは配管である。この開閉弁14cが開のときは、圧力用の開閉弁13cは当然閉になっている。こうして1~10 kg/cm²から1~200 Torrに圧力差が生じることにより、洗浄液5中に溶存していた気体又は媒溶液の分子が膨張して気泡21となつて上方に移動していき、この気泡21の動きによつてトレンチ穴9内の洗浄液5も活発にトレンチ穴9外へ移動すると同時に、気泡21の容積分だけトレンチ穴9外の洗浄液5がトレンチ穴9内に入り込み、いわゆる対流が生じる。そして、この対流によりトレンチ穴9に付着している微粒子、残留薬液10aをトレンチ穴9外へ脱出させることができ、トレンチ穴9内の微粒子、残留薬液10aを除去することができるものとなる。

(発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、洗浄液より沸点の低い気体又は媒溶液を媒体にし、圧力差で洗浄液中に気泡を発生させ、この気泡を利用してトレンチ穴内の洗浄液を対流させることにより、ト

レンチ穴に付着している微粒子、残留薬液が確実に除去されることになり、高アスペクト比構造を有するメモリ10等の製品の品質、歩留を大幅に向上させることができる効果がある。

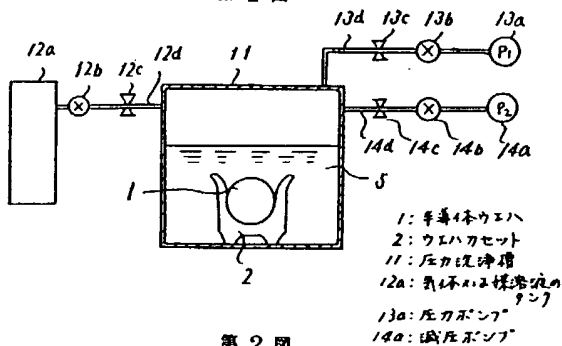
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施するために使用される洗浄装置の模式図、第2図はこの発明によりトレンチ穴内の洗浄液が気泡を利用して対流が生じ、トレンチ穴内の微粒子がトレンチ穴外へ脱出する状態を示したトレンチ穴周辺の拡大断面図、第3図は従来の洗浄方法を実施するための洗浄装置を示す断面図、第4図は従来方法において、トレンチ穴内の洗浄液が静止した状態を示す、トレンチ穴周辺の拡大断面図である。

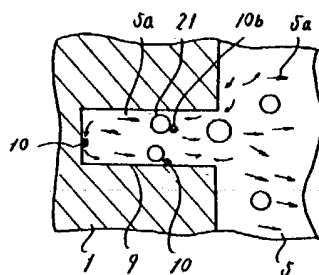
図中、1は半導体ウエハ、2はウエハカセット、9はトレンチ穴、11は圧力洗浄槽、12aは気体又は媒溶液のタンク、13aは圧力ポンプ、14aは減圧ポンプである。

代理人 大 岩 増 雄

第1図

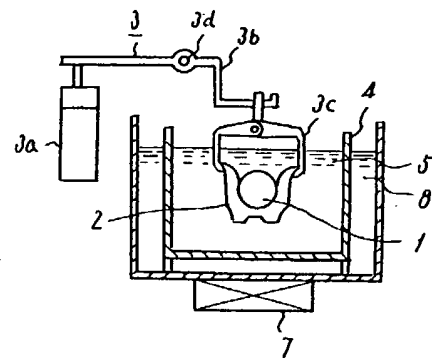


第2図

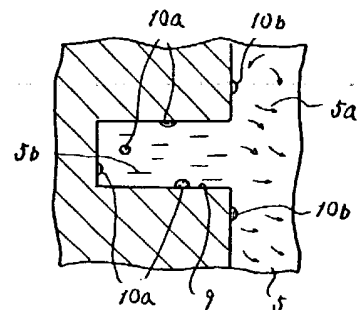


9: トレンチ穴

第3図



第4図



PAT-NO: JP403094428A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03094428 A
TITLE: CLEANING OF SEMICONDUCTOR WAFER
PUBN-DATE: April 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
WASHITANI, AKIHIRO
OMORI, MASASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP01232201
APPL-DATE: September 6, 1989

INT-CL (IPC): H01L021/304

US-CL-CURRENT: 134/902

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely remove a fine particle and a residual chemical liquid which have adhered to a trench hole by a method wherein a gas or a medium solution whose boiling point is lower than that of a cleaning liquid is added, a pressure inside a tank is pressurized within a specific range, the gas or the medium solution is dissolved in the cleaning liquid and the pressure inside the tank is reduced.

CONSTITUTION: In a state that a wafer 1 is immersed in a cleaning liquid 5, a gas or a medium solution whose boiling point is lower than that of the cleaning liquid 5 is added from the outside of a cleaning tank; the inside of the cleaning tank 11 is pressurized within a range of 1 to 10kg/cm². The gas or the medium solution is dissolved sufficiently inside the cleaning liquid 5; after that, a pressure inside the cleaning tank 11 is reduced within a range of 1 to 10kg/cm² to 200 to 1 to 200 Torr. As a result, molecules of the gas or the medium solution which has been dissolved in the cleaning liquid 5 at the inside and the outside of a trench hole 9 are expanded by a pressure difference and are moved upward as air bubbles 21. Consequently, the cleaning liquid 5 inside the trench hole 9 is moved actively to the outside of the trench hole 9; at the same time, the cleaning liquid 5 outside the trench hole 9 seeps into the trench hole 9 by a volume portion of the air bubbles 21 expelled to the

outside of the trench hole 9; a so-called convection current is generated. Thereby, it is possible to expel a fine particle and a residual chemical liquid which have adhered to the trench hole 9 to the outside of the trench hole.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio